

PCT/JP2004/017134

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

12.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 1 2 日
Date of Application:

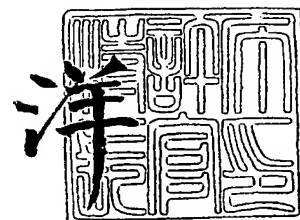
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 8 2 1 9 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 8 2 1 9 5]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 2 2 0 2 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 2921550017
【提出日】 平成15年11月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 39/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 西原 秀俊
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

密閉容器内にオイルを貯留するとともに、固定子と回転子からなる電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素とを収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは前記シャフトの外周に螺旋状に刻設された螺旋溝と、前記シャフトの外周に遊嵌した略カップ状のスリーブとを備え、前記シャフトの底部と前記スリーブの底面部とを回転自在に結合するとともに前記スリーブの回転を抑制する回転抑制手段を設けた圧縮機。

【請求項 2】

回転抑制手段は、固定子とスリーブとの間に架設し前記スリーブを前記固定子に固定するブラケットである請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

回転抑制手段は、スリーブの外周に形成されオイルとの間で粘性抵抗を発生する翼部である請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 4】

回転抑制手段はスリーブおよび密閉容器の双方に直接または間接的に固定した永久磁石である請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 5】

摺動部に連通するオイル孔を前記シャフトの軸心に設け、螺旋溝の上端を前記オイル孔に連通させた請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 6】

スリーブは合成樹脂を一体成形した請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 7】

圧縮要素は密閉容器内に弾性的に支持された請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 8】

電動要素は電源周波数以下の周波数を含む運転周波数で駆動される請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は圧縮機の摺動部にオイルを供給するオイルポンプの改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境に対する要求から家庭用冷蔵庫は、ますます省エネ化への動きが加速されている。そういった中、冷媒圧縮機はインバータ化され、運転回転数の低速回転化が進み、従来の遠心ポンプでは十分な給油を得ることが難しくなっている。

【0003】

従来の圧縮機としては、遠心ポンプに代わって低速回転でも安定したポンプ能力が得られやすい粘性ポンプを備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来技術の圧縮機について説明する。

【0005】

図7は、従来の圧縮機の要部断面図である。図7において、密閉容器1の底部にはオイル2を貯留している。電動要素5は固定子6および永久磁石を内蔵する回転子7から構成される。圧縮要素10に備えられた中空のシャフト11には回転子7が嵌装されるとともに、少なくとも下端がオイル2に浸漬しシャフト11と一体に回転するスリーブ12が固定されている。

【0006】

中央部がくぼんだ略U字状をなし、弾性材で形成されたブラケット15は固定子6に固定された囲い板16に両端部が固定されている。プラスチック材料よりなり、スリーブ12に挿入された部材20は外周に螺旋溝を形成し、スリーブ12との間でオイル通路を形成する。部材20の下端はブラケット15の中央部に固定されている。

【0007】

以上のように構成された従来の圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0008】

電動要素5に通電がなされると、回転子7は回転し、これに伴ってシャフト11も回転し、圧縮要素10は所定の圧縮動作を行う。オイル2は部材20の外周に形成された螺旋溝とスリーブ12との間で形成されたオイル通路の中を、スリーブ12の回転に伴ってスリーブ内周面に粘性的に引きずられることで回転上昇し、シャフト11の中空部上部へと汲み上げられる。オイル2は低回転で力が落ちる遠心力にのみに依存せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇するため、低回転でも安定して汲み上げられる。

【特許文献1】特表2002-519589号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら上記従来構成は、ブラケット15が部材20を保持、固定するためブラケット15の寸法精度が悪いと部材20がスリーブ12に押し付けられ、スリーブ12の中でこじりを生じる。このこじりはブラケット15が弾性材で形成されていることで吸収する構造になっているが、このこじりが大きいとスリーブ12と部材20との間で摩擦が発生し、ポンプ能力が低下してしまったり、摩擦紛が発生してオイルとともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといった欠点があった。

【0010】

また部材20は外周に螺旋溝を形成するため複雑な金型が必要であり、どうしても圧縮機のコストが上がってしまうといった欠点があった。

【0011】

本発明は、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上記従来の課題を解決するために、本発明の圧縮機は前記シャフトの外周に螺旋状に刻設された螺旋溝と、前記シャフトの外周に遊嵌した略カップ状のスリーブとを備え、前記シャフトの底部と前記スリーブの底面部とを回転自在に結合するとともに前記スリーブの回転を抑制する回転抑制手段を設けたオイルポンプを備えたもので、回転が抑制されたスリーブによって、螺旋溝との間に相対的な回転差が生じ、シャフトの回転にともないスリーブの内周面に接したオイルは粘性的に引きずられ、オイルは螺旋溝の中を回転上昇し給油されるので、少ない部品で有効な粘性ポンプを形成することができ、またシャフトの底部とスリーブの底面部は回転自在に結合されているのでシャフトとスリーブの相対位置が規制され、スリーブとブラケットとの間にこじりが発生しにくくなる。

【発明の効果】**【0013】**

本発明の圧縮機は信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

本発明の請求項1に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯留するとともに、固定子と回転子からなる電動要素と前記電動要素によって駆動される圧縮要素とを収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは前記シャフトの外周に螺旋状に刻設された螺旋溝と、前記シャフトの外周に遊嵌した略カップ状のスリーブとを備え、前記シャフトの底部と前記スリーブの底面部とを回転自在に結合するとともに前記スリーブの回転を抑制する回転抑制手段を設けたもので、スリーブは回転抑制手段によって回転が抑制され、螺旋溝との間に相対的な回転差が生じ、シャフトの回転にともないスリーブの内周面に接したオイルは粘性的に引きずられ、オイルは螺旋溝の中を回転上昇し給油されるので、少ない部品で有効な粘性ポンプを形成することができ、またシャフトの底部とスリーブの底面部は回転自在に結合されているので相対位置が規制でき、スリーブとブラケットとの間にこじりが発生しにくくなり、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0015】

請求項2に記載の発明は、請求項1の発明の回転抑制手段を、固定子とスリーブとの間に架設し前記スリーブを前記固定子に固定するブラケットとしたもので、スリーブの回転を確実に止めることができ、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0016】

請求項3に記載の発明は、請求項1の発明の回転抑制手段を、スリーブの外周に形成されオイルとの間で粘性抵抗を発生する翼部としたもので、スリーブを固定するための行程が不要であり、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項1の発明の回転抑制手段を、スリーブおよび密閉容器の双方に直接または間接的に固定した永久磁石の吸着力または反発力を利用したもので、スリーブを固定するための行程が不要であり、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0018】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の発明に、摺動部に連通するオイル孔を前記シャフトの軸心に設け、螺旋溝の上端を前記オイル孔に連通させたことで、螺旋溝で油圧を付与されたオイルを更に上方の摺動部へ搬送することで摺動部への給油ができ、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0019】

請求項6に記載の発明は請求項1から5に記載の発明に、スリーブは合成樹脂を一体成

形したもので、精度が高く、耐摩耗性が高く安価なスリーブを得られ、更に信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0020】

請求項7に記載の発明は請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の発明に、圧縮要素は密閉容器内に弾性的に支持されたもので、粘性ポンプを適用した弾性的に支持された信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0021】

請求項8に記載の発明は請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の発明に、電動要素は電源周波数以下の周波数を含む運転周波数で駆動されるもので、低回転運転が可能で信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0022】

以下、本発明による圧縮機の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による圧縮機の断面図、図2は同実施の形態による要部断面図である。

【0024】

図1および図2において、密閉容器101にはオイル102を貯留するとともに、冷媒ガス103を充填している。ここで、冷媒ガス103は炭化水素系冷媒であるR600a、オイル102は冷媒ガス103と相溶性のある、例えば合成油や鉱油、ポリオールエステル油である。

【0025】

圧縮要素110は、シリンダー113を形成するブロック115と、シリンダー113内に往復自在に嵌入されたピストン117と、ブロック115の軸受け部116に軸支される主軸部120および偏芯部122からなるシャフト125と、偏芯部122とピストン117を連結するコンロッド119とを備え、レシプロ式の圧縮機構を形成している。

【0026】

電動要素135は、ブロック115の下方に固定されインバータ駆動回路(図示せず)とつながっている固定子136と、永久磁石を内蔵し主軸部120に固定された回転子137から構成されインバータ駆動用の電動要素を形成しており、インバータ駆動回路(図示せず)によって、例えば20Hzを下回る運転周波数を含む複数の運転周波数で駆動される。

【0027】

スプリング139は固定子136を介して圧縮要素110を密閉容器101に弾性的に支持している。

【0028】

シャフト125の主軸部120の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ140が形成されている。

【0029】

次にオイルポンプ140の構成について詳細に説明する。

【0030】

主軸部120にはその下方外周に螺旋溝142を刻設し、また主軸部120と軸受け部116とで形成される摺動部に連通するオイル孔144を主軸部120の内部に軸心方向に沿って設け、螺旋溝142の上端を連通孔143を介してオイル孔144に連通させている。

【0031】

螺旋溝142を収容する深さを有した略カップ状のスリーブ146は耐冷媒、耐オイル性を備えた合成樹脂(例えばPBTの一体成形品)からなり、底面に設けたボルト孔150と、側面に設けた給油口152と、底面から下方に突出した係止部154とを備えている。なお、給油口152は底面に設けてもよい。そしてスリーブ146の内径と主軸部1

20の下方外周とは直径で100 μ mから500 μ mの隙間を設けている。

【0032】

ボルト160はワッシャ162を介してボルト孔150を貫通してオイル孔144に螺着することでスリーブ146をシャフト125の主軸部120に回転自在に結合するとともにオイル孔144の下端を封止している。ワッシャ162は耐摩耗性が高い材料（例えば自己潤滑性の有る4フッ化エチレン等）で形成されている。

【0033】

鉄系のばね線材から略台形に形成され、両端を固定子136に固定したブラケット170は係止部154を係止することでスリーブ146を回転不能に支持しており、回転抑制手段として機能している。

【0034】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0035】

固定子136に上記インバータ駆動回路より通電がされると回転子137はシャフト125とともに回転する。これに伴い偏芯部122の偏芯運動はコンロッド119を介してピストン117をシリンダー113内で往復運動させ、吸入ガスを圧縮する所定の圧縮動作を行う。

【0036】

シャフト125の回転に伴い主軸部120は回転し、ブラケット170によって回転不能に支持されたスリーブ146の中で螺旋溝142は回転する。このことによって螺旋溝の中のオイル102にはスリーブ146との間で粘性抵抗が生じ、オイル102は螺旋溝142の中を上昇するとともに油圧を発生し、それによってオイル孔144内を上昇し、軸受け部116内周面と主軸部120外周面で形成される摺動部に到達しこれを潤滑する。

【0037】

ここで、本実施の形態においては冷媒ガス103は炭化水素系冷媒であるR600a、オイル102は冷媒ガス103と相溶性のある、例えば合成油や鉱油、ポリオールエステル油を用いているが、炭化水素系冷媒は塩素やフッ素を含まないため分子量が小さく、特に合成油や鉱油とは相溶性が高く、その結果オイル粘度が極端に低下することがある。一般にオイル粘度が低下すると粘性抵抗が下がり給油に対しては不利になり易いにもかかわらず、本実施の形態では低回転で力が落ちる遠心力にあまり遺贈せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇するため、例えば600rpmといった低回転でも安定して汲み上げられることが確認できた。

【0038】

また、スリーブ146の内径と主軸部120の下方外周との直径方向の隙間は大きすぎるとその間からオイルが落下して給油量が減少してしまうが、100 μ mから500 μ mの隙間であれば大きな低下が無いことを確認している。

【0039】

一方、本実施の形態によればスリーブ146はボルト160でワッシャ162を介してシャフト125の主軸部120に回転自在に結合されているため、スリーブ146と主軸部120の相対位置は上記結合部によって規制されるため、スリーブ146と主軸部120の間にはほぼ一定のクリアランスが保たれ、こじりによる側圧はほとんど発生せず、螺旋溝142内で発生する油圧も作用してスリーブ146と主軸部120との隙間が維持され、スリーブ146と主軸部120との間の摺動摩耗の発生は極めて少ない。

【0040】

その結果、摩耗紛が発生してオイルとともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0041】

また主軸部120の下方外周に螺旋溝142を直接刻設しているため、エンドミル等で

主軸部 120 を回転させながら加工すればよく、生産の自動化が容易である。

【0042】

更に略カップ状のスリーブ 146 は PBT の一体成形品で成形できるような単純な形状であるため、複雑な金型を必要とせず、安価である。従って生産性の高い粘性ポンプを備えることができ、安価な圧縮機を提供することができる。

【0043】

(実施の形態 2)

図 3 は本発明の実施の形態 2 による圧縮機の断面図、図 4 は同実施の形態による要部断面図である。

【0044】

以下、図 3 および図 4 に基づいて本実施の形態の説明を進めるが、実施の形態 1 と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0045】

圧縮要素 210 を構成するシャフト 125 の主軸部 120 の下端にはオイル 102 に浸漬したオイルポンプ 240 が形成されている。

【0046】

以下、オイルポンプ 240 の構成について詳細に説明する。
主軸部 120 にはその下方外周に螺旋溝 142 を刻設し、また主軸部 120 と軸受け部 116 とで形成される摺動部に連通するオイル孔 144 を主軸部 120 の内部に軸心方向に沿って設け、螺旋溝 142 の上端を連通孔 143 を介してオイル孔 144 に連通させている。

【0047】

また、螺旋溝 142 を收容する深さを有した略カップ状のスリーブ 246 は耐冷媒、耐オイル性を備えた合成樹脂の一体成形品で、底面に設けたボルト孔 250 と、側面に設けた給油口 252 とを備えるとともに、回転抑制手段として側面から外周方向に突出した複数の翼部 256 が形成されている。なお、給油口 252 は底面に設けてもよい。そしてスリーブ 246 の内径と主軸部 120 の下方外周とは直径で $100\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ の隙間を設けている。

【0048】

ボルト 160 はワッシャ 162 を介してボルト孔 250 を貫通してオイル孔 144 に螺着することでスリーブ 246 をシャフト 125 の主軸部 120 に回転自在に結合するとともにオイル孔 144 の下端を封止している。ワッシャ 162 は耐摩耗性が高い、例えば自己潤滑性の有る 4 フッ化エチレン等で形成されている。

【0049】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0050】

シャフト 125 の回転に伴い主軸部 120 は回転し、スリーブ 246 の中で螺旋溝 142 は回転する。一方、スリーブ 246 は主軸部 120 の回転に引きずられて回転しようとするが、翼部 256 がオイル 102 の中で回転方向の強い粘性抵抗を受けるため、スリーブ 246 は主軸部 120 の回転数よりはるかに低い回転数で回転する。従って主軸部 120 とスリーブ 246 との間にはシャフト 125 の回転数に近い回転数差が生じる。

【0051】

このことによって螺旋溝の中のオイルにはスリーブ 246 との間で粘性抵抗が生じ、螺旋溝 142 の中を上昇し、その際発生する油圧によってオイル孔 144 内を上昇し、軸受け部 116 内周面と主軸部 120 外周面で形成される摺動部に到達しこれを潤滑する。

【0052】

ここで、本実施の形態においては冷媒ガス 103 は炭化水素系冷媒である R600a、オイル 102 は冷媒ガス 103 と相溶性のある、例えば合成油や鉱油、ポリオールエステル油を用いているが、炭化水素系冷媒は塩素やフッ素を含まないため分子量が小さく、特に合成油や鉱油とは相溶性が高く、その結果オイル粘度が極端に低下することがある。一

般にオイル粘度が低下すると粘性抵抗が下がり給油に対しては不利になり易いにもかかわらず、本実施の形態では低回転で力が落ちる遠心力にあまり遺贈せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇するため、例えば600rpmといった低回転でも安定して汲み上げられることが確認できた。

【0053】

また、スリーブ246の内径と主軸部120の下方外周との直径方向の隙間は大きすぎるとその間からオイルが落下して給油量が減少してしまうが、 $100\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ の隙間であれば大きな低下が無いことを確認している。

【0054】

一方、本実施の形態によればスリーブ246はボルト160でワッシャ162を介してシャフト125の主軸部120に回転自在に結合されているため、スリーブ246と主軸部120の相対位置は上記結合部によって規制されるため、スリーブ246と主軸部120の間にはほぼ一定のクリアランスが保たれ、こじりによる側圧はほとんど発生せず、螺旋溝142内で発生する油圧も作用してスリーブ246と主軸部120との隙間が維持され、スリーブ246と主軸部120との間の摺動摩擦の発生は極めて少ない。

【0055】

その結果、摩擦紛が発生してオイルとともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0056】

また主軸部120の下方外周に螺旋溝142を直接刻設しているため、エンドミル等で主軸部120を回転させながら加工すればよく、生産の自動化が容易である。

【0057】

更にスリーブ246は翼部256とともに例えばPBTで一体成形されており、単純な形状であるため、複雑な金型を必要とせず、安価である。

【0058】

そしてスリーブ246は、翼部256がオイル102の中で回転方向の強い粘性抵抗を受けることで自己の回転が妨げられるため、固定子136に間接的に固定する必要が無く、ボルト160で主軸部120に結合するだけのため極めてシンプルな構成となり、部品や工程が少なくてすむ。従って生産性の高い粘性ポンプを備えることができ、安価な圧縮機を提供することができる。

【0059】

(実施の形態3)

図5は本発明の実施の形態2による圧縮機の断面図、図6は同実施の形態による要部断面図である。

【0060】

以下、図5および図6に基づいて本実施の形態の説明を進めるが、実施の形態1と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0061】

圧縮要素310を構成するシャフト125の主軸部120の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ340が形成されている。

以下、オイルポンプ340の構成について詳細に説明する。

【0062】

主軸部120にはその下方外周に螺旋溝142を刻設し、また主軸部120と軸受け部116とで形成される摺動部に連通するオイル孔144を主軸部120の内部に軸心に沿って設け、螺旋溝142の上端を前記オイル孔144に連通させている。

【0063】

螺旋溝142を収容する深さを有した略カップ状のスリーブ346は耐冷媒、耐オイル性を備えた合成樹脂の一体成形品で、底面に設けたボルト孔350と、側面に設けた給油

口 3 5 2 とを備えるとともに、側面から外周方向に突出した複数の腕部 3 5 6 が形成されている。なお、給油口 3 5 2 は底面に設けてもよい。

【0064】

スリーブ 3 4 6 の内径と主軸部 1 2 0 の下方外周とは直径で $100\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ の隙間を設けている。

【0065】

腕部 3 5 6 には各々永久磁石 3 5 8 が固定されており、また密閉容器 1 0 1 の底部内面であって永久磁石 3 5 8 と略対向する位置に、相互の磁力が働くのに十分な所定の空隙をもって永久磁石 3 6 0 が固定されており、回転抑制手段を形成している。なお、永久磁石 3 5 8 と永久磁石 3 6 0 は対向面がそれぞれ異極となっている。

【0066】

ボルト 1 6 0 はワッシャ 1 6 2 を介してボルト孔 3 5 0 を貫通してオイル孔 1 4 4 に螺着することでスリーブ 3 4 6 をシャフト 1 2 5 の主軸部 1 2 0 に回転自在に結合するとともにオイル孔 1 4 4 の下端を封止している。ワッシャ 1 6 2 は耐摩耗性が高い、例えば自己潤滑性の有る 4 フッ化エチレン等で形成されている。

【0067】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0068】

シャフト 1 2 5 の回転に伴い主軸部 1 2 0 は回転し、スリーブ 3 4 6 の中で螺旋溝 1 4 2 は回転する。一方、スリーブ 3 4 6 は主軸部 1 2 0 の回転に引きずられて回転しようとするが、永久磁石 3 5 8 と永久磁石 3 6 0 が相互に吸着し合うため、スリーブ 3 4 6 は回転が阻止されるため、螺旋溝の中のオイルにはスリーブ 3 4 6 との間で粘性抵抗が生じ、螺旋溝 1 4 2 の中を上昇し、その際発生する油圧によってオイル孔 1 4 4 内を上昇し、軸受け部 1 1 6 内周面と主軸部 1 2 0 外周面で形成される摺動部に到達しこれを潤滑する。

【0069】

ここで、本実施の形態においては冷媒ガス 1 0 3 は炭化水素系冷媒である R 6 0 0 a、オイル 1 0 2 は冷媒ガス 1 0 3 と相溶性のある、例えば合成油や鉱油、ポリオールエステル油を用いているが、炭化水素系冷媒は塩素やフッ素を含まないため分子量が小さく、特に合成油や鉱油とは相溶性が高く、その結果オイル粘度が極端に低下することがある。一般にオイル粘度が低下すると粘性抵抗が下がり給油に対しては不利になり易いにもかかわらず、本実施の形態では低回転で力が落ちる遠心力にあまり遺贈せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇するため、例えば 600rpm といった低回転でも安定して汲み上げられることが確認できた。

【0070】

また、スリーブ 3 4 6 の内径と主軸部 1 2 0 の下方外周との直径方向の隙間は大きすぎるとその間からオイルが落下して給油量が減少してしまうが、 $100\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ の隙間であれば大きな低下が無いことを確認している。

【0071】

一方、本実施の形態によればスリーブ 3 4 6 はボルト 1 6 0 でワッシャ 1 6 2 を介してシャフト 1 2 5 の主軸部 1 2 0 に回転自在に結合されているため、スリーブ 3 4 6 と主軸部 1 2 0 の相対位置は上記結合部によって規制されるため、スリーブ 3 4 6 と主軸部 1 2 0 との間にはほぼ一定のクリアランスが保たれ、こじりによる側圧はほとんど発生せず、螺旋溝 1 4 2 内で発生する油圧も作用してスリーブ 3 4 6 と主軸部 1 2 0 との隙間が維持され、スリーブ 3 4 6 と主軸部 1 2 0 との間の摺動摩擦の発生は極めて少ない。

【0072】

その結果、摩耗粉が発生してオイルとともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0073】

また主軸部 1 2 0 の下方外周に螺旋溝 1 4 2 を直接刻設しているため、エンドミル等で

主軸部 120 を回転させながら加工すればよく、生産の自動化が容易である。

【0074】

更にスリーブ 346 は腕部 356 とともに例えば PBT で一体成形されており、単純な形状であるため、複雑な金型を必要とせず、安価である。

【0075】

さらにスリーブ 346 の腕部 356 に各々永久磁石 358 が固定されており、また密閉容器 101 の底部内面であって永久磁石 358 と略対向する位置に、所定の空隙をもって永久磁石 360 が固定されていることで回転が妨げられるため、スリーブ 346 を固定子 136 に間接的に固定する必要が無く、ボルト 160 で主軸部 120 に結合するだけのため極めてシンプルな構成となり、部品や工程が少なくすむ。従って生産性の高い粘性ポンプを備えることができ、安価な圧縮機を提供することができる。

【0076】

なお、本実施の形態は永久磁石の吸着力を利用したものを例示したが、永久磁石の同極同士をシャフトの回転方向に対し対向配置することで永久磁石の反発力が得られ、この反発力をもってスリーブの回転を阻止することによっても同様の作用、効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0077】

以上のように、本発明にかかる圧縮機は信頼性が高く、安価な圧縮機が可能となるため、家庭用冷蔵庫を初めとして、除湿機やショーケース、自販機等、冷凍サイクルを用いたあらゆる用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 による圧縮機の断面図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 による圧縮機の要部断面図

【図 3】 本発明の実施の形態 2 による圧縮機の断面図

【図 4】 本発明の実施の形態 2 による圧縮機の要部断面図

【図 5】 本発明の実施の形態 3 による圧縮機の断面図

【図 6】 本発明の実施の形態 3 による圧縮機の要部断面図

【図 7】 従来の圧縮機の要部断面図

【符号の説明】

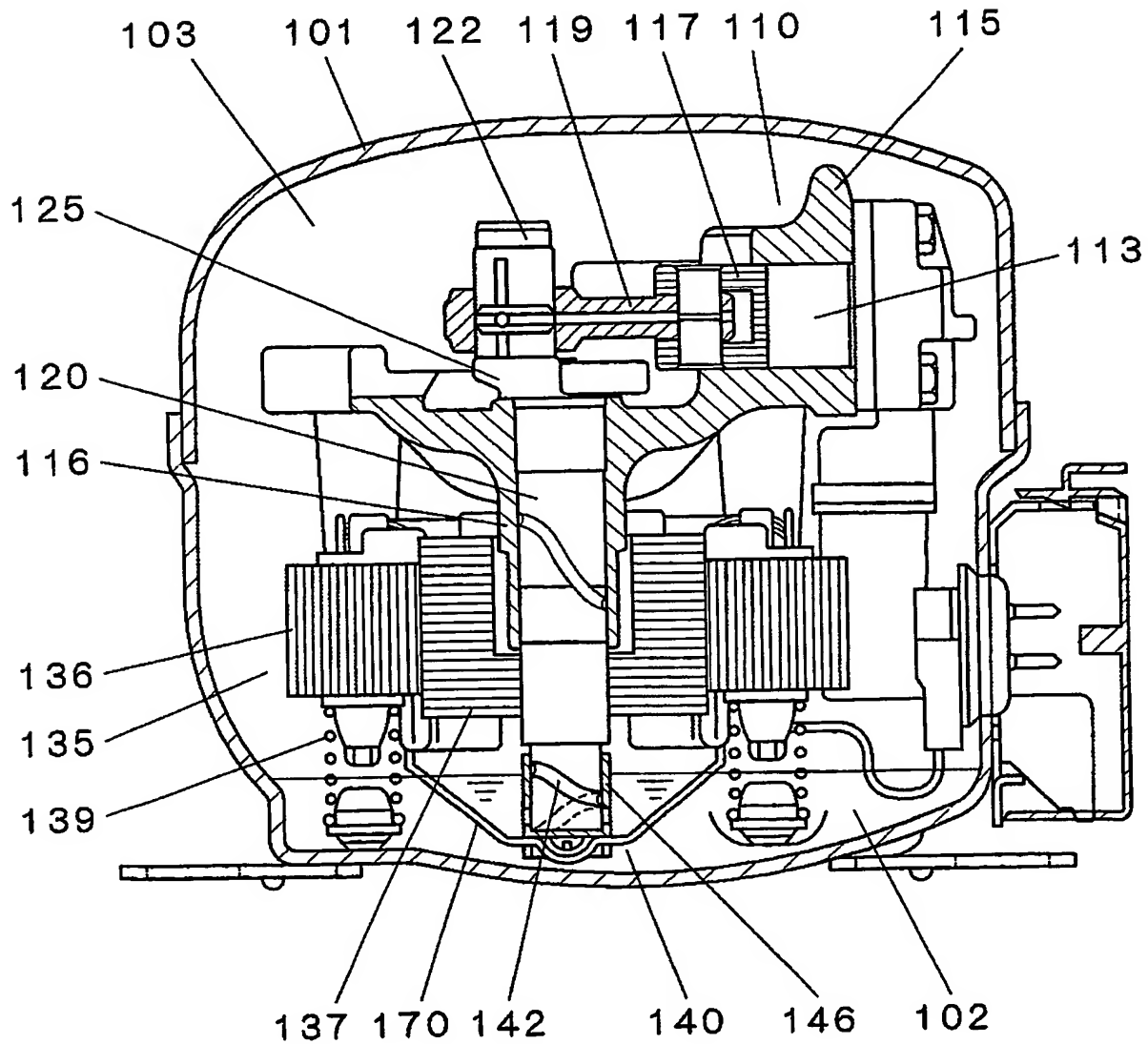
【0079】

101	密閉容器	
102	オイル	
110, 210, 310	圧縮要素	
125	シャフト	
135	電動要素	
136	固定子	
137	回転子	
140, 240, 340	オイルポンプ	
142	螺旋溝	
146, 246, 346	スリーブ	
170	ブラケット	
256	翼部	
358, 360	永久磁石	

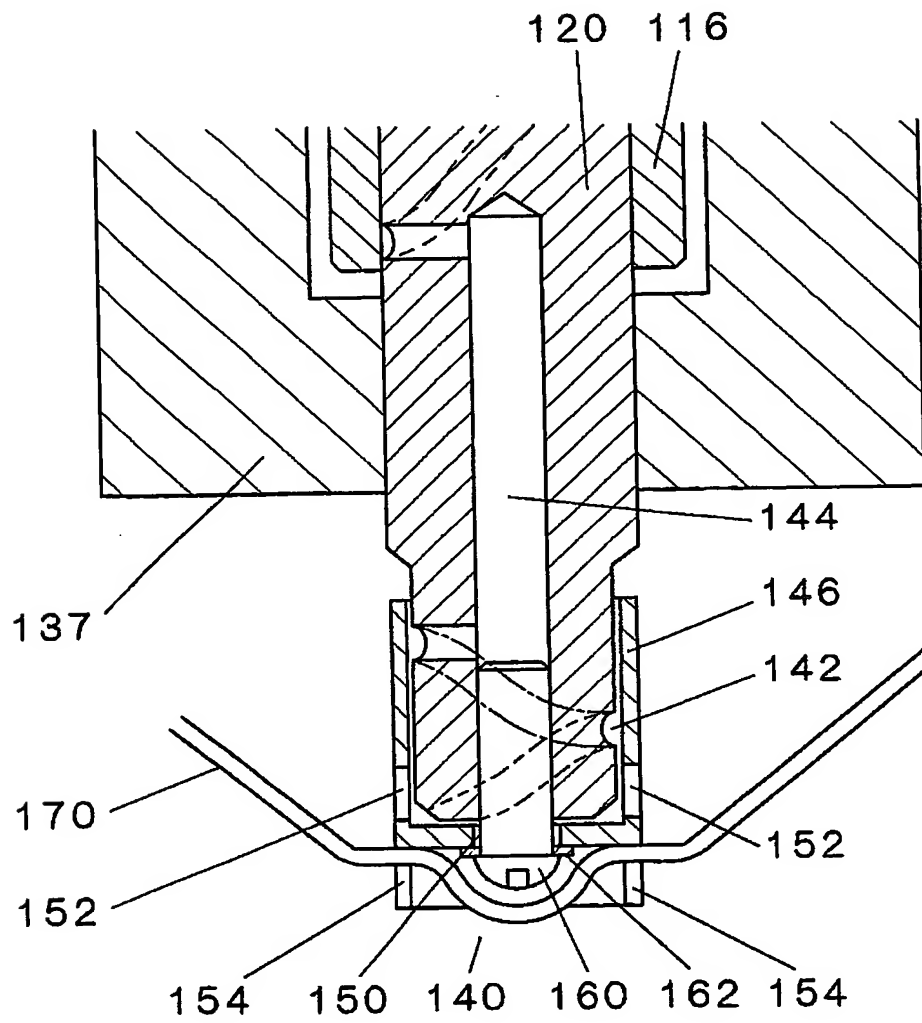
【書類名】 図面

【図 1】

- | | | | |
|-----|------|-----|--------|
| 101 | 密閉容器 | 137 | 回転子 |
| 102 | オイル | 140 | オイルポンプ |
| 110 | 圧縮要素 | 142 | 螺旋溝 |
| 125 | シャフト | 146 | スリーブ |
| 135 | 電動要素 | 170 | ブラケット |
| 136 | 固定子 | | |

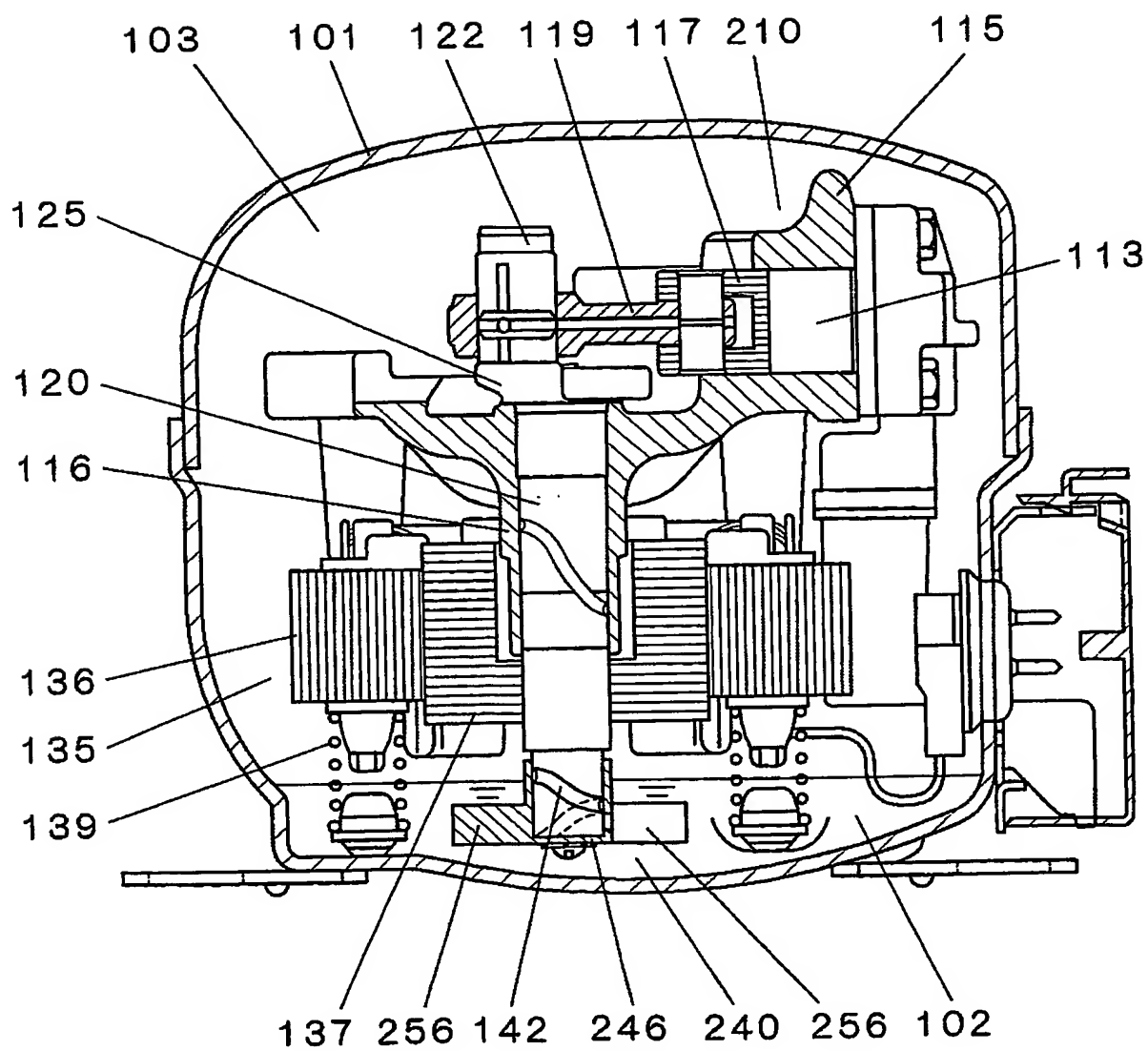


【図 2】

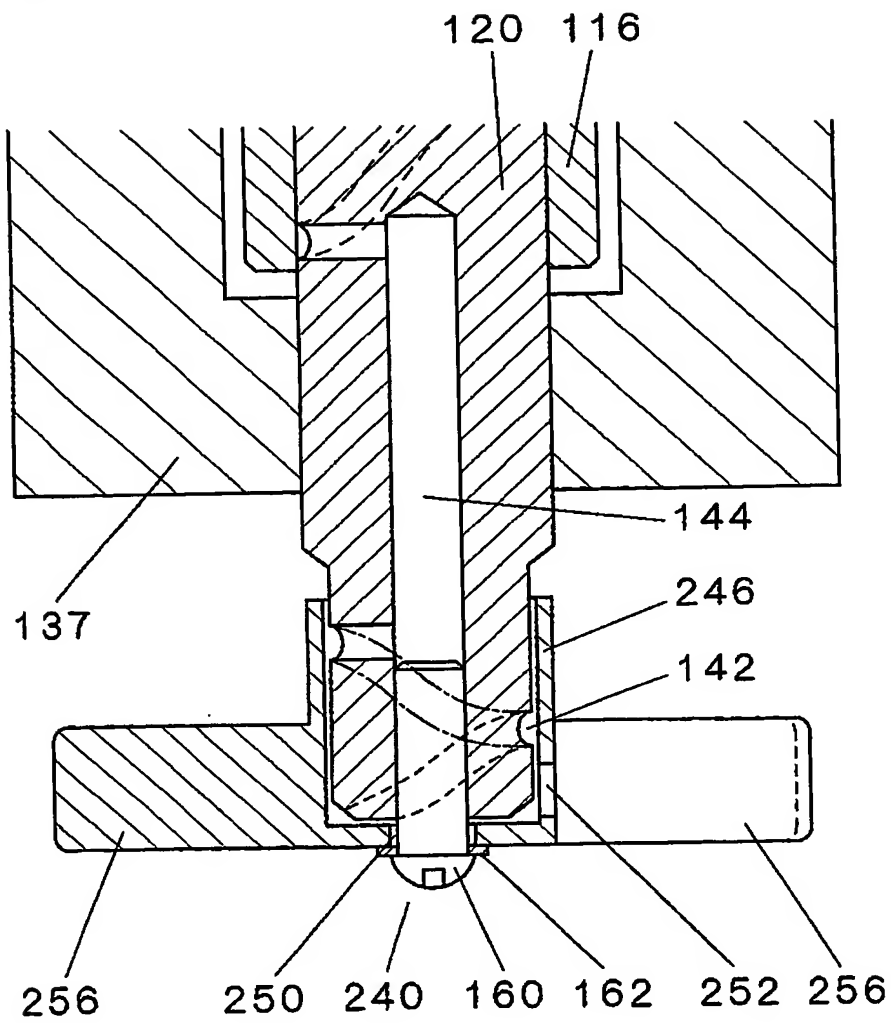


【図 3】

- 210 圧縮要素
- 240 オイルポンプ
- 246 スリーブ
- 256 翼部

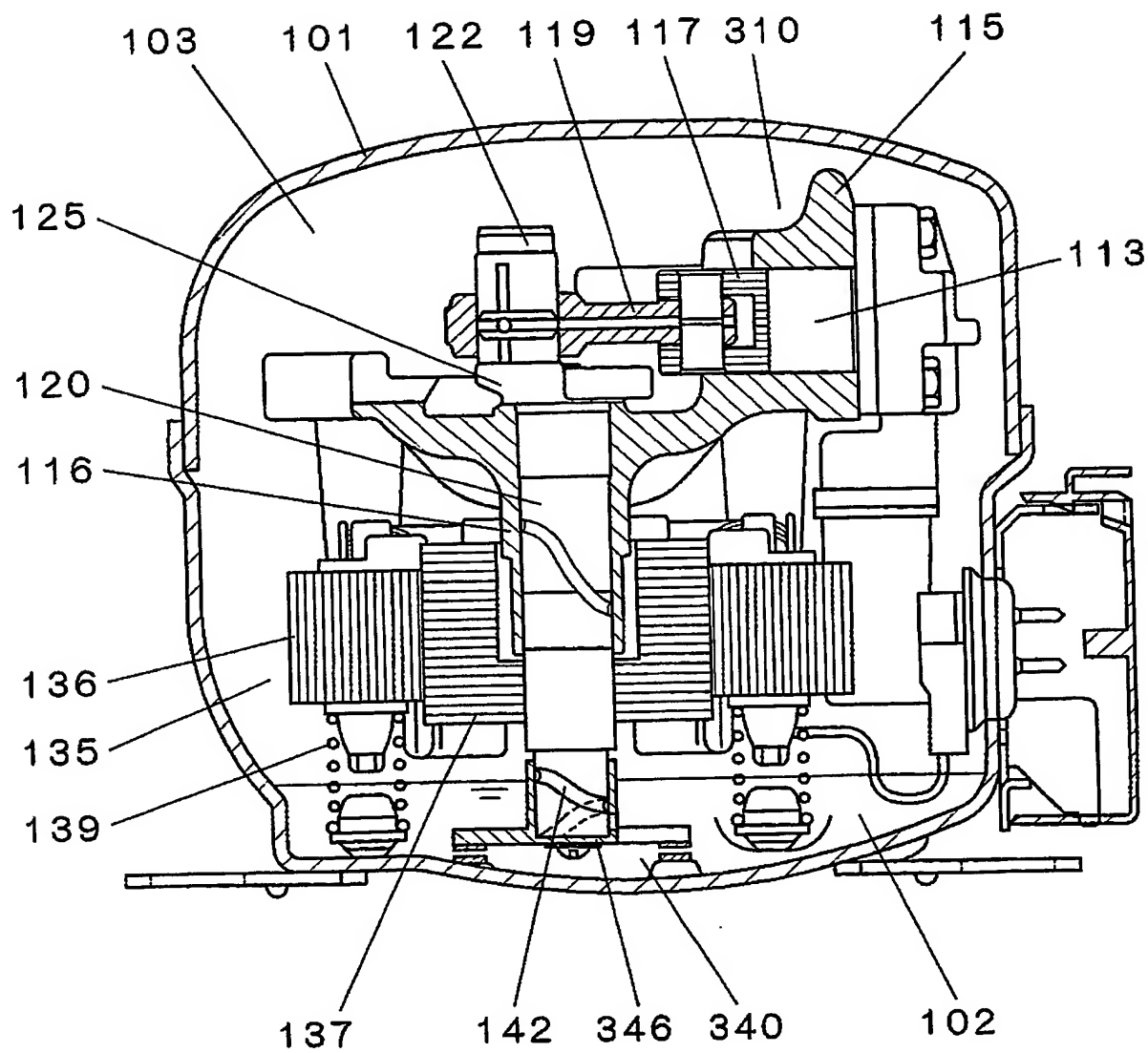


【図 4】



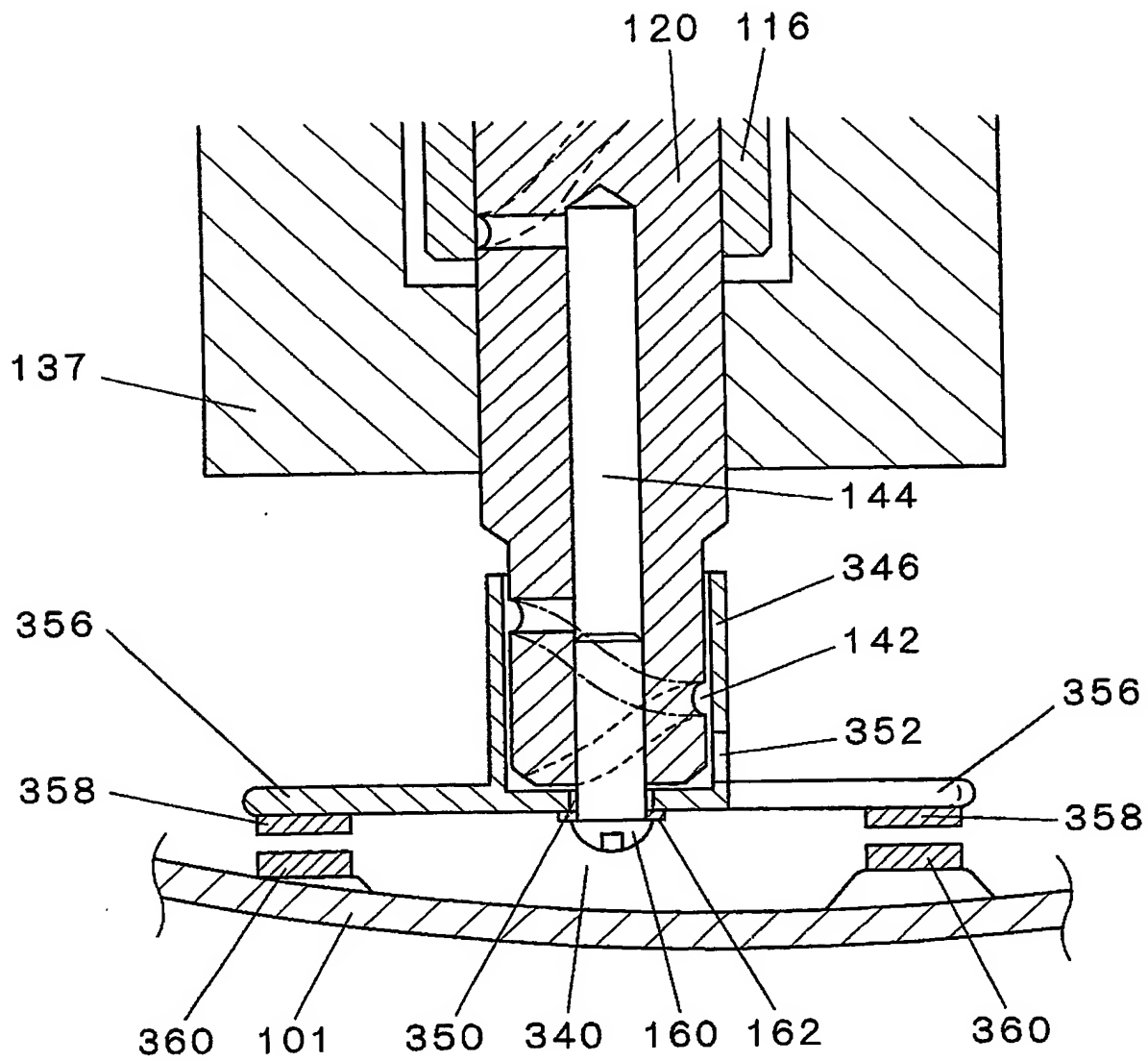
【図 5】

310 圧縮要素
340 オイルポンプ
346 スリーブ

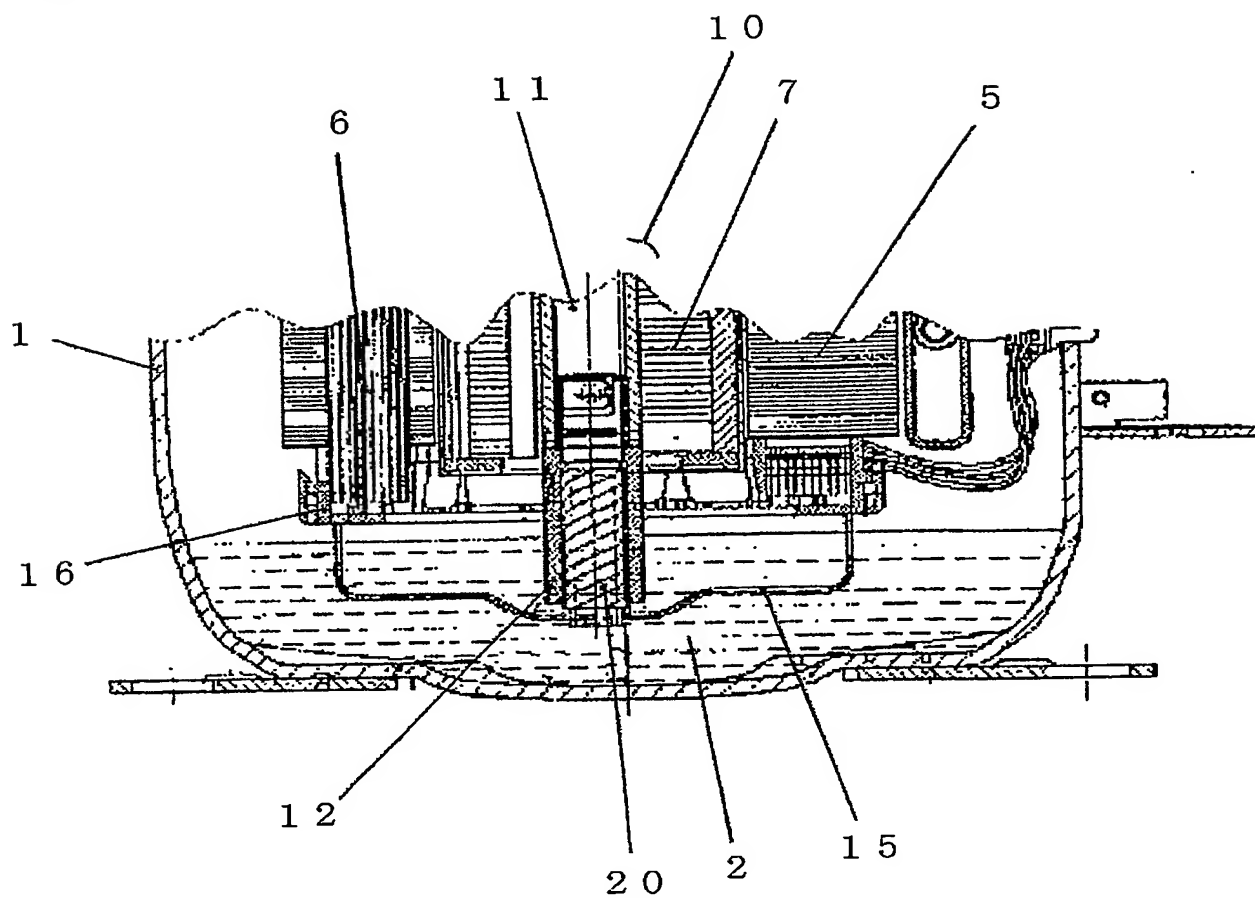


【図 6】

358, 360 永久磁石



【図 7】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】低回転運転においても確実にオイルが上がり、信頼性が高く、安価な圧縮機を提供することを目的とする。

【解決手段】シャフト125の外周に螺旋状に刻設された螺旋溝142とシャフト125の外周に遊嵌した略カップ状のスリーブ146とを備え、シャフト125の底部と前記スリーブ146の底面部とを回転自在に結合するとともにスリーブ146の回転を抑制する回転抑制手段を設けたオイルポンプ140を備えることにより、高い信頼性を有する圧縮機を提供することができる。

【選択図】図2

特願 2 0 0 3 - 3 8 2 1 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017134

International filing date: 11 November 2004 (11.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-382195
Filing date: 12 November 2003 (12.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse